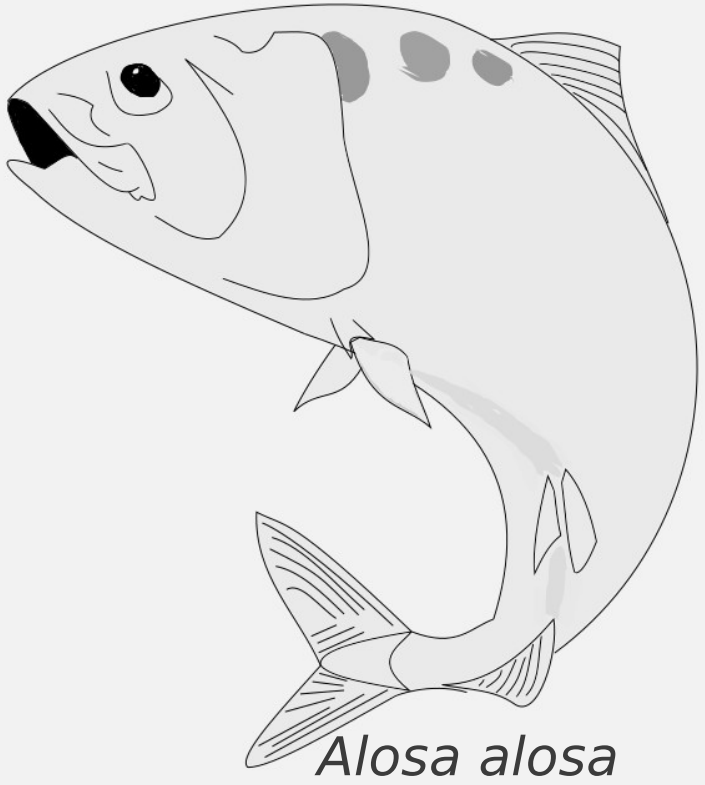
flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée pour les populations d'aloses (*Alosa alosa*)

Présenté par Alexis Paumier

Doctorant à IRSTEA Bordeaux, France

Alexis Paumier, Hilaire Drouineau, et Patrick Lambert



irstea

www.irstea.fr

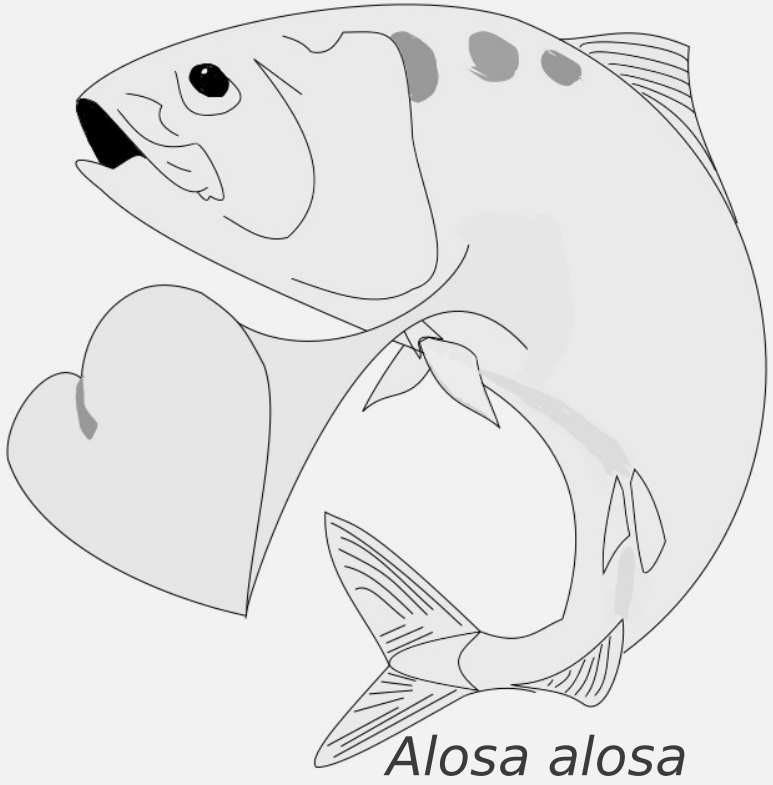
MEXICO

flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée pour les populations d'aloses (*Alosa alosa*)

Présenté par Alexis Paumier

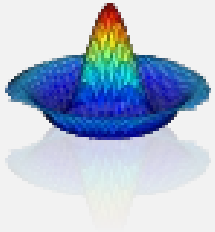
Doctorant à IRSTEA Bordeaux, France

Alexis Paumier, Hilaire Drouineau, et Patrick Lambert



irstea

www.irstea.fr



MEXICO

flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée pour les populations d'aloses (*Alosa alosa*)

Présenté par Alexis Paumier

Doctorant à IRSTEA Bordeaux, France

Alexis Paumier, Hilaire Drouineau, et Patrick Lambert

irstea

www.irstea.fr

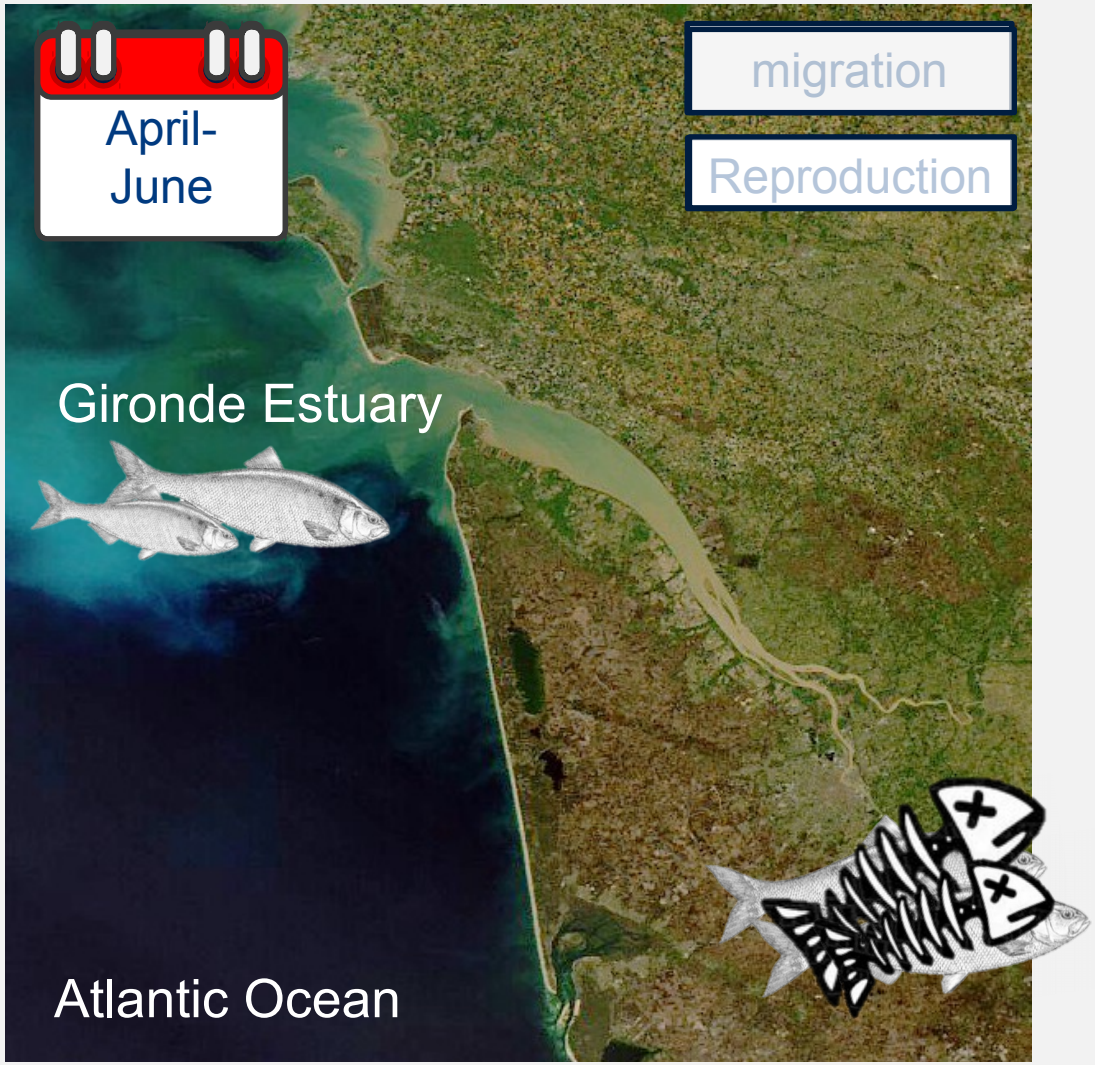
MEXICO

Site d'étude: les rivières abritant les populations d'alose les plus abondantes (…historiquement)

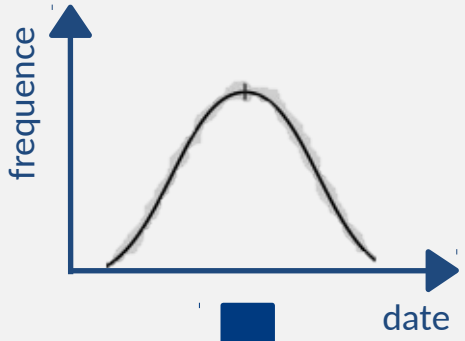
Dordogne River

Garonne River

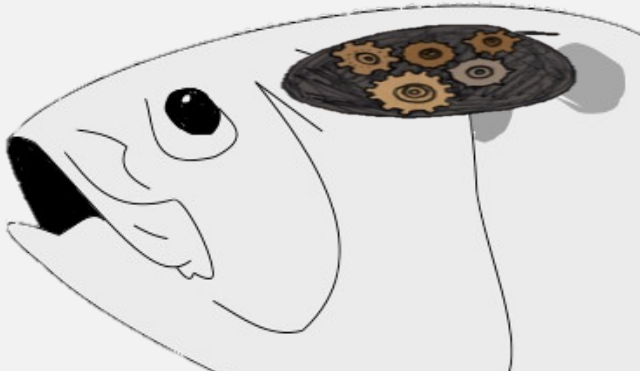
flirtyShadBrain: un modèle un modèle mécaniste



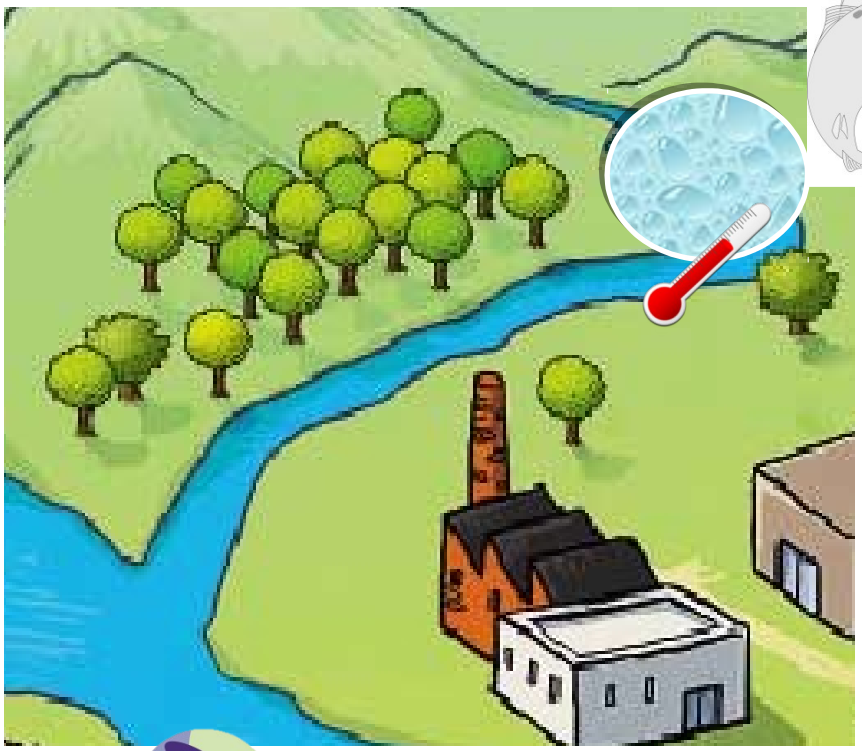
Migration

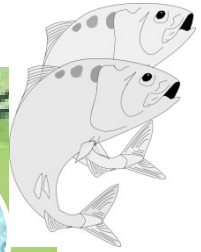


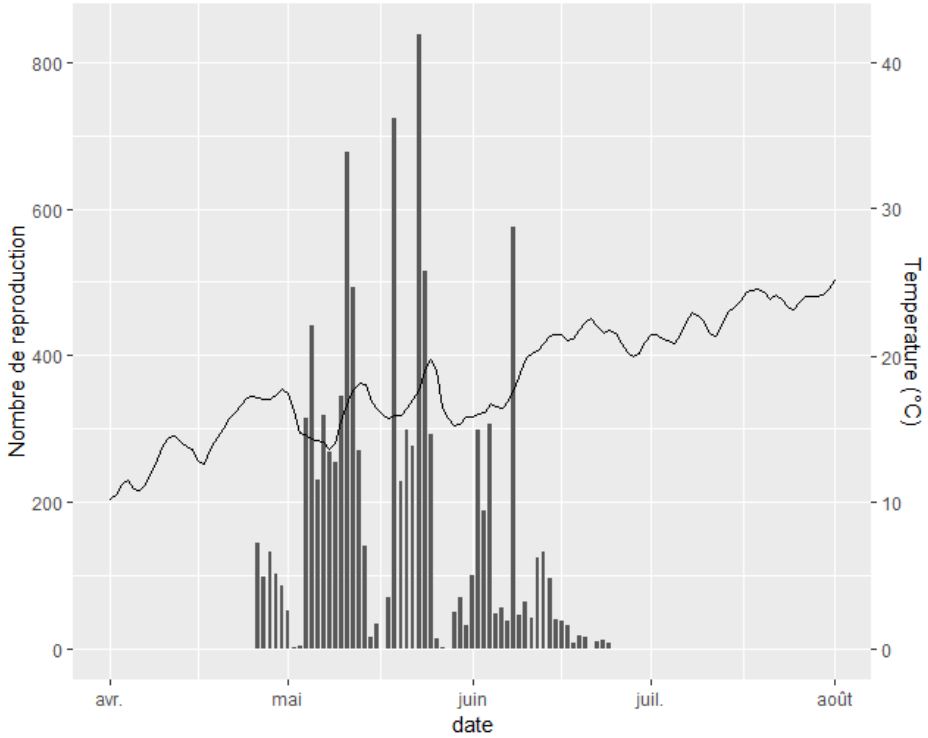
Reproduction



M&M: 14 années de suivi journalier sur deux rivières

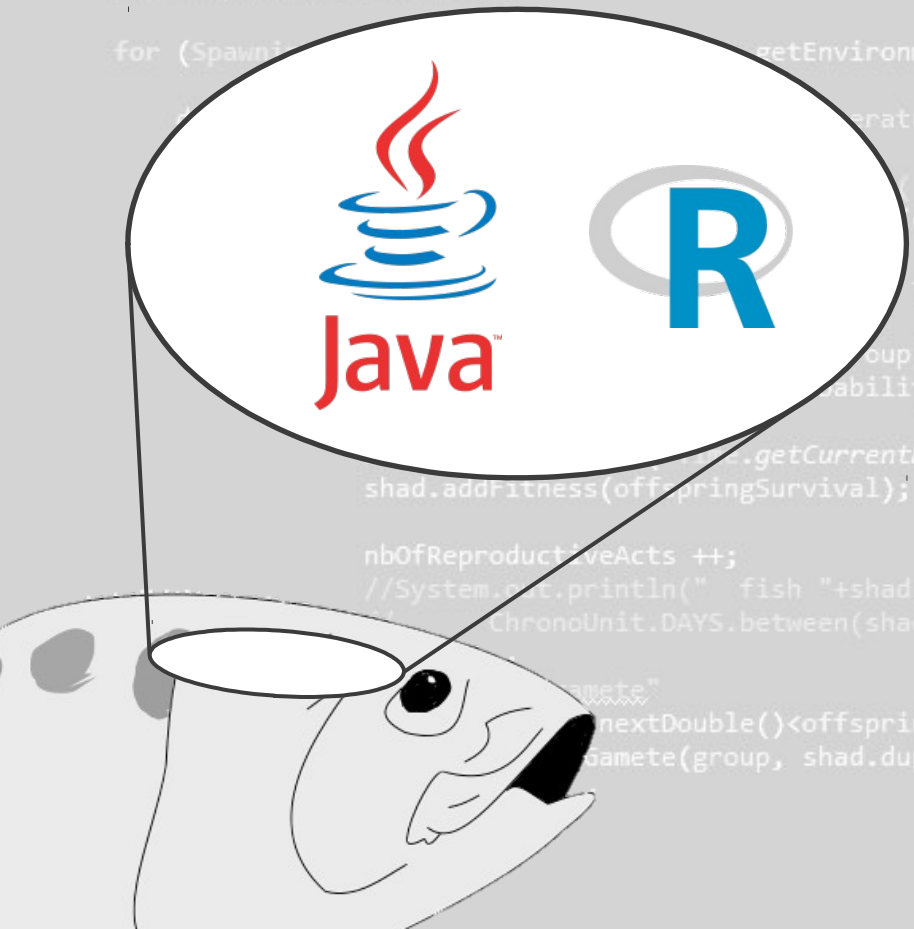


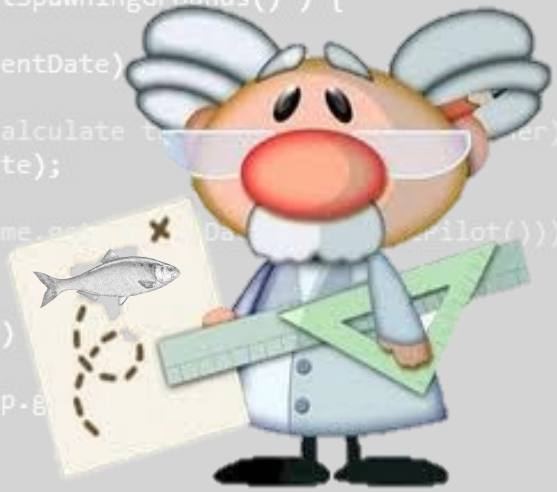




M I G A D O

flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

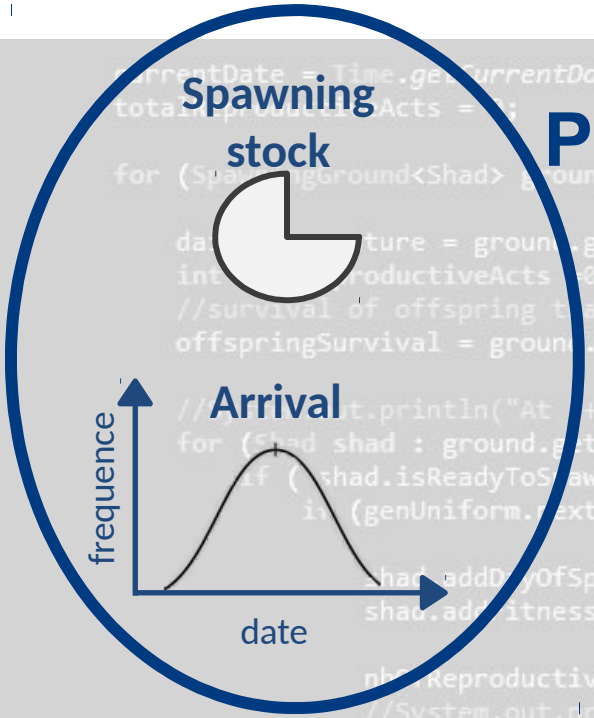




Modèle déterministe

Réseau de neurones calibré par un algorithme génétique: CMA-ES

flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

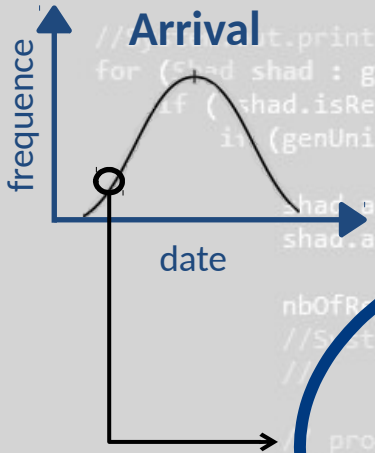


Patron d'arrivée

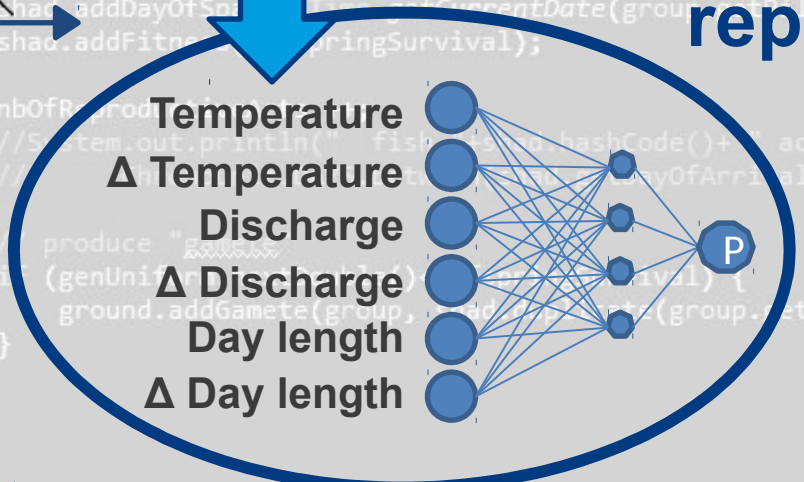
flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

Spawning stock

Perceptible par le poisson

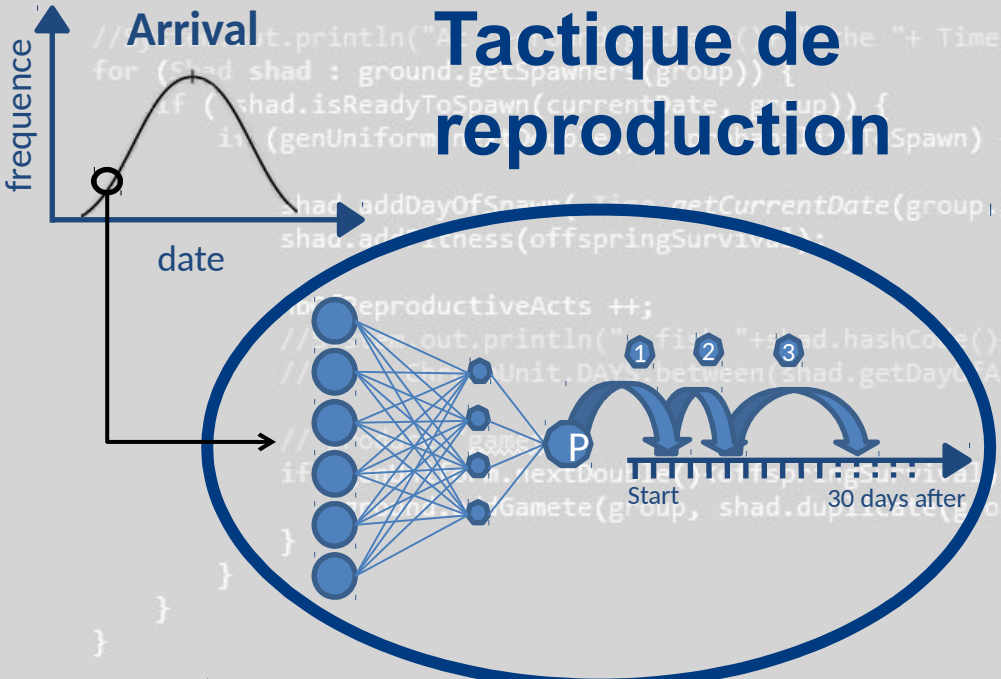


Tactique de reproduction



flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

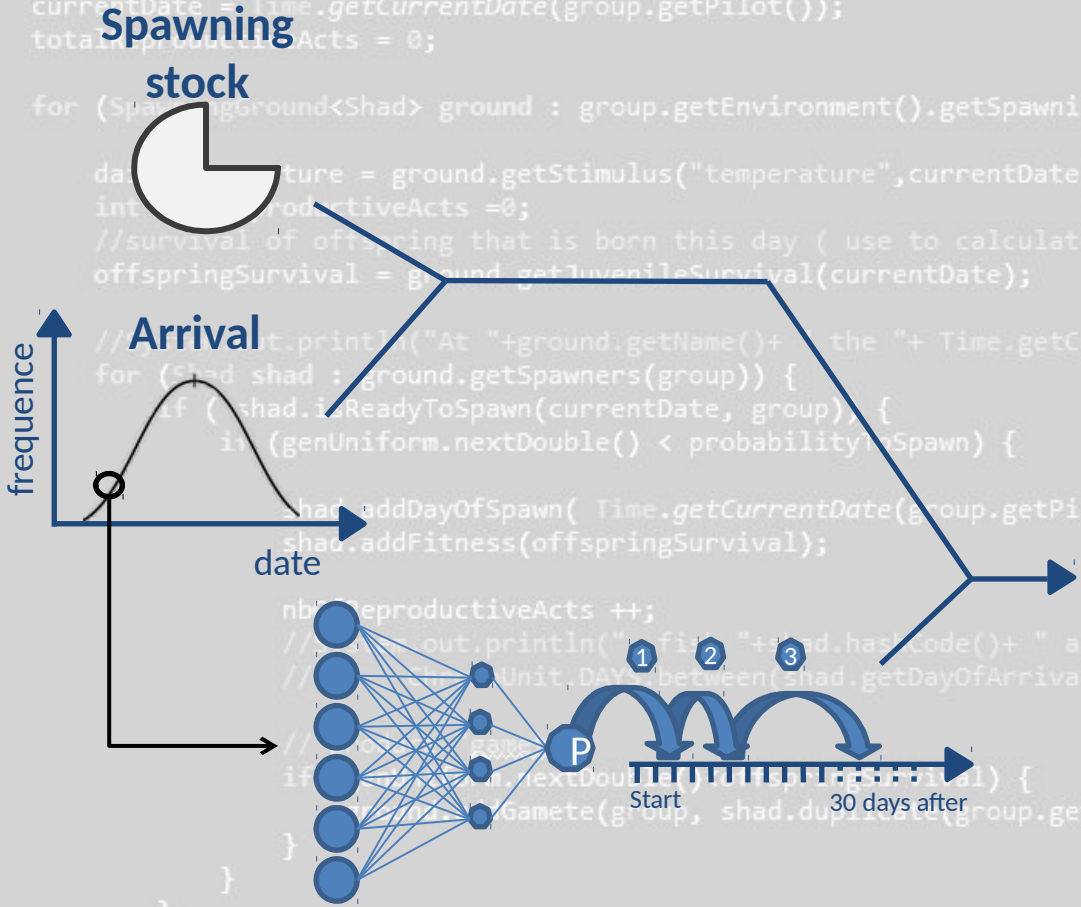
Tactique de reproduction

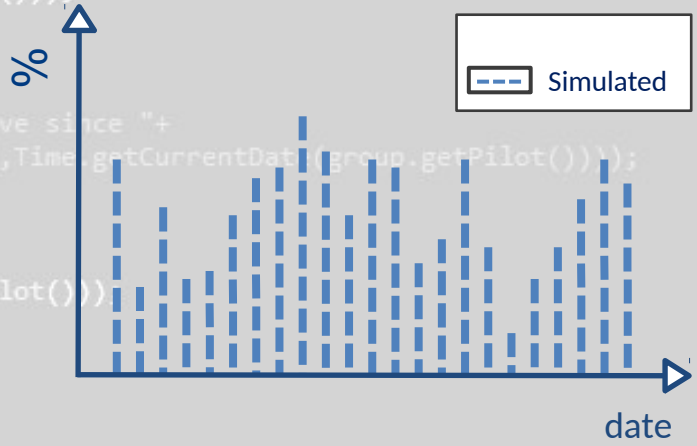


30 jours maximum
3 reproductions maximum
Espacées de 2 jours

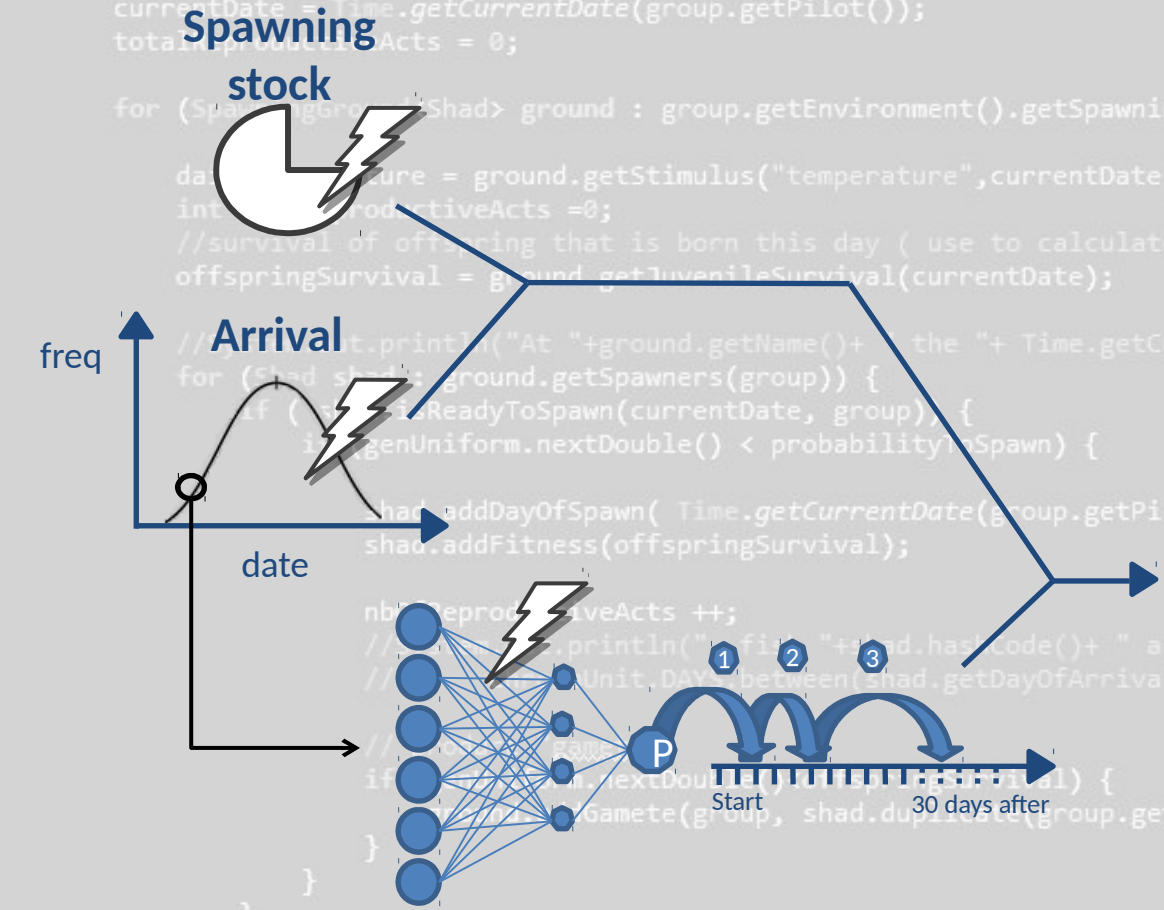
(Bernardin and Tentelier, unpublished data; Kissil, 1974; Olney et *al*. 2006; Aunins et *al*. 2009 ; Maltais et *al*. 2010; Lowerre-Barbieri et *al*. 2011; Rosset, 2017)

flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée



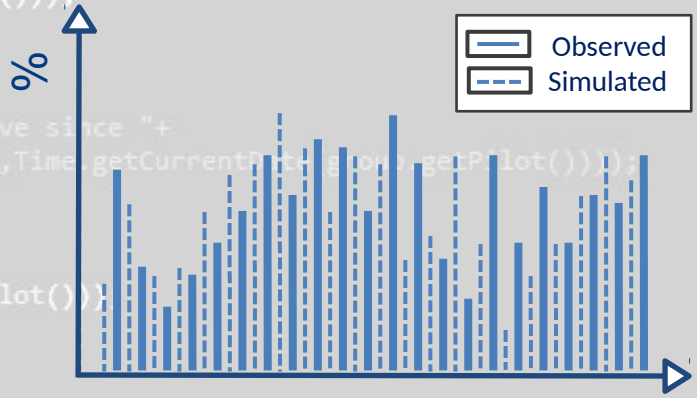


flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée



(Hansen et al., 2003)

Sum of squared errors of prediction (SSE)



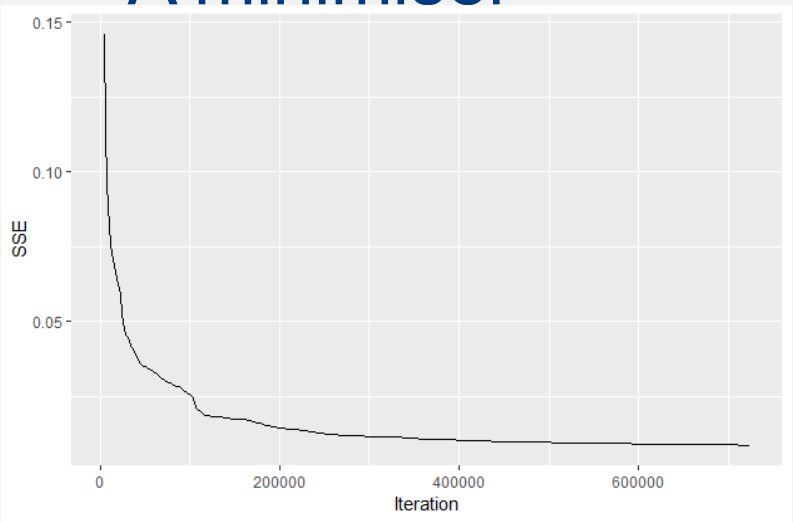
flirtyShadBrain: la construction de la fonction objectif

CMA-ES

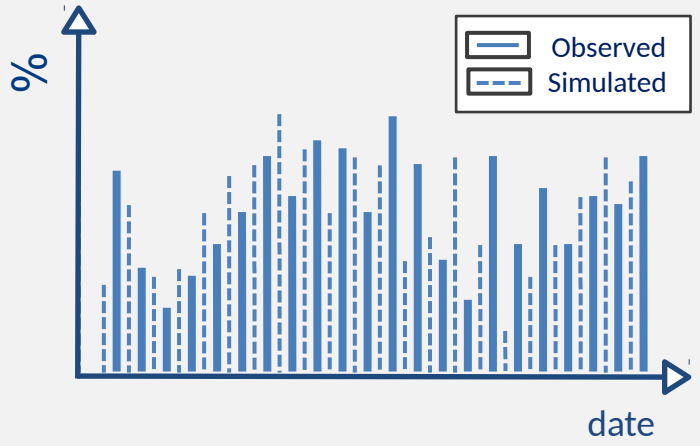
flirtyShadBrain

$$FO = \sum_{site*saison} \sum_{t} (simulated(t) - observed(t))^2$$

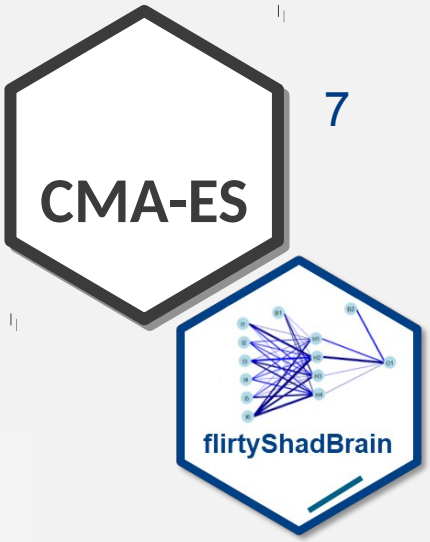
A minimiser



Sum of squared errors of prediction (SSE)



flirtyShadBrain: la construction de la fonction objectif



$$FO = \sum_{site*saison} \sum_{t} (simulated(t) - observed(t))^2$$

$$+ \sum_{site*saison} 1000 * (\sum_{t} (simulated(t)) - 1)^2$$

Ø Compensation des erreurs entre site x saison

flirtyShadBrain: la construction de la fonction objectif

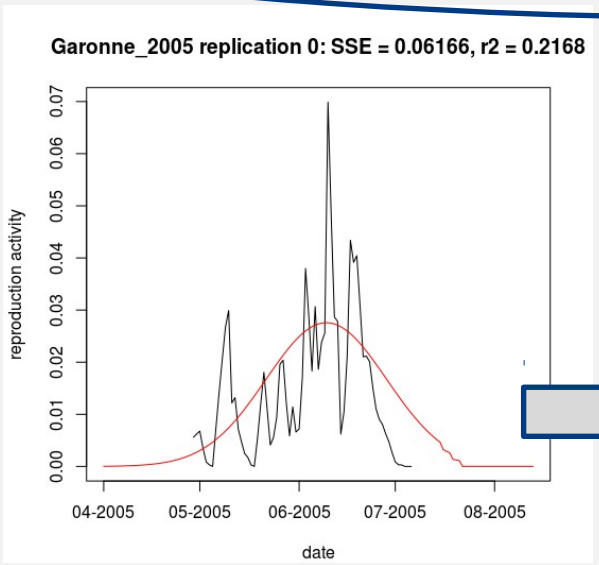
CMA-ES

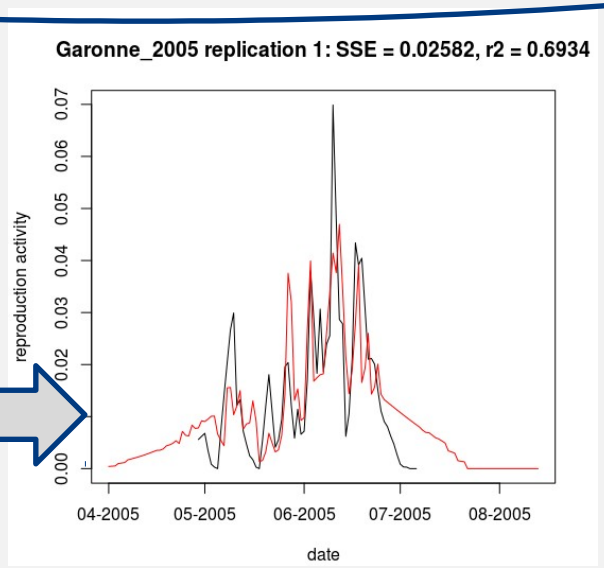
flirtyShadBrain

$$FO = \sum_{site*saison} \sum_{t} (simulated(t) - observed(t))^2$$

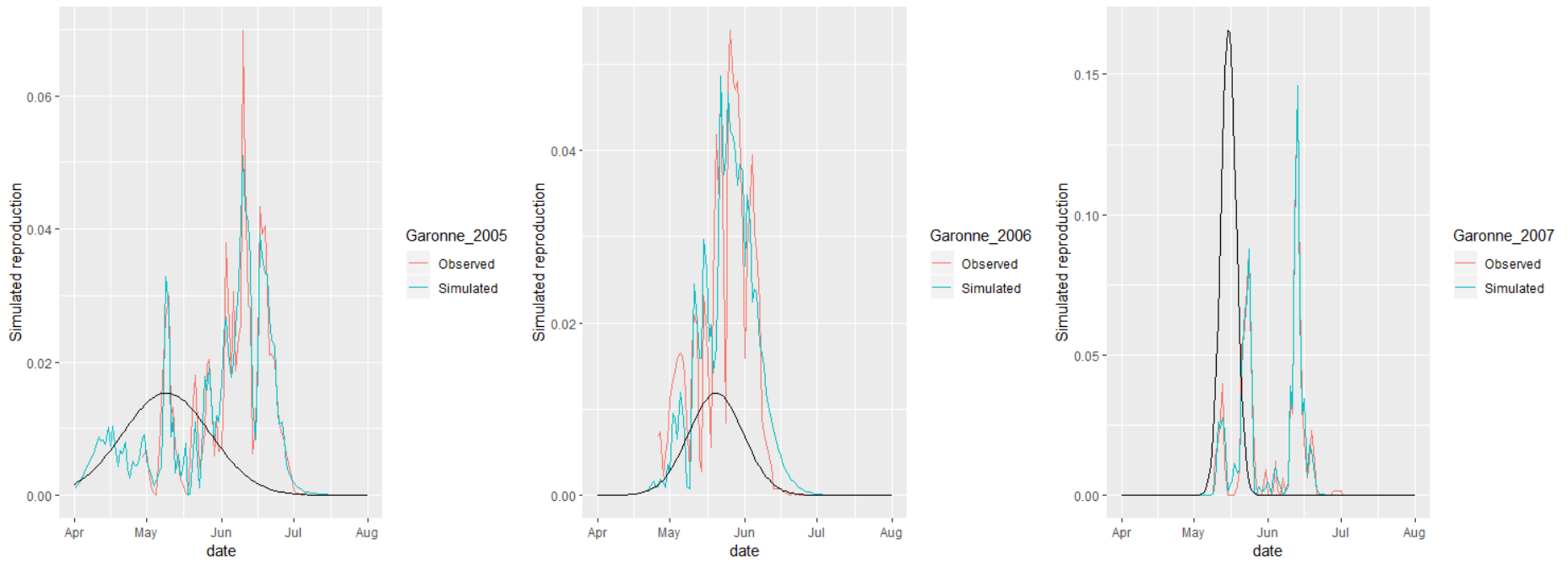
$$+ \sum_{site*saison} 1000 * (\sum_{t}(simulated(t)) - 1)^2$$

$$+ \sum_{site*saison} 1000 * [sd(proba(t) < 0.1] * (sd(proba) - 0.1)\hat{}2$$





flirtyShadBrain: calibration du modèle!!



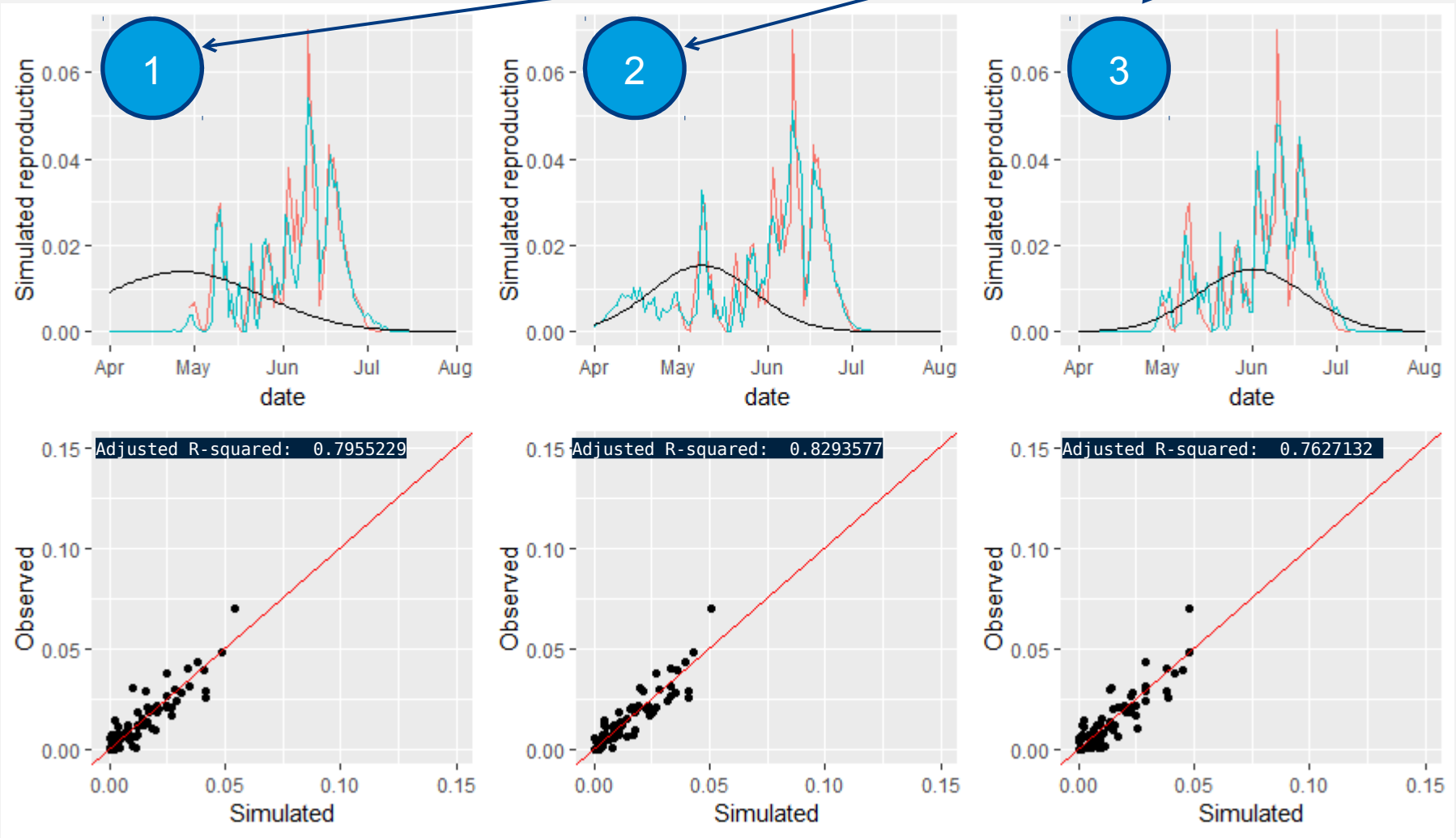
Temps de simulation par site année=0.05 seconde

Robustesse de la calibration par CMA-ES?

flirtyShadBrain: Robustesse de la calibration par CMA-ES?

Exemple de la Garonne en 2005

Graines de CMA-ES



flirtyShadBrain: Robustesse de la calibration par CMA-ES?

La méthode d'Olden

Importance de chaque variable
à partir du produit des poids
entre chaque neurone

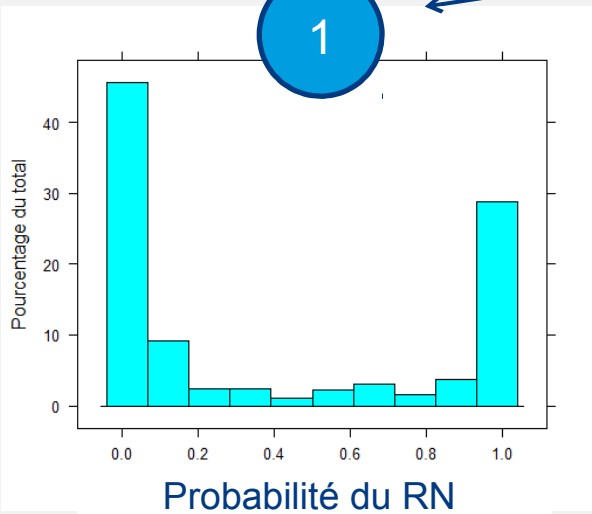
Appliquée pour les 3 années
en Garonne
et 3 graines différentes

(Olden &, Jackson, 2002; Olden et al,. 2004)

The flirtyShadBrain: évaluation de 3 calibration du modèle

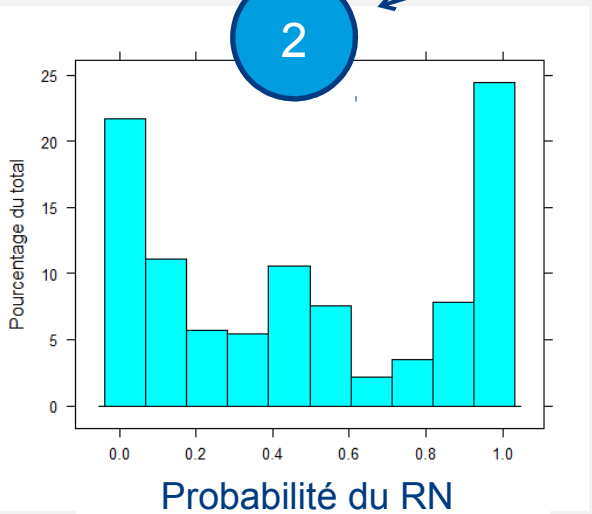
Graines de CMA-ES

1



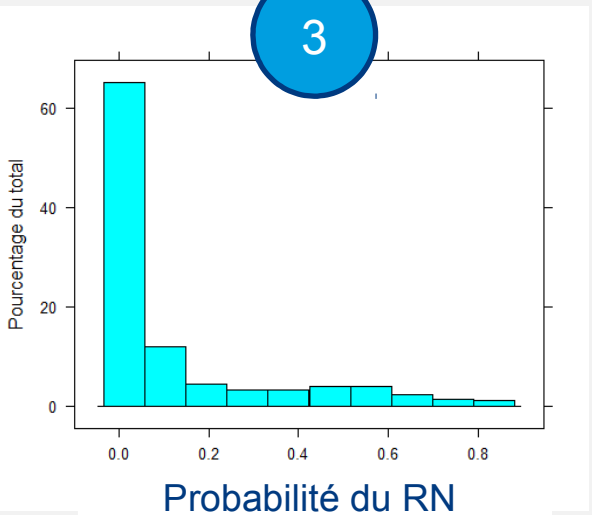
Probabilité du RN

2

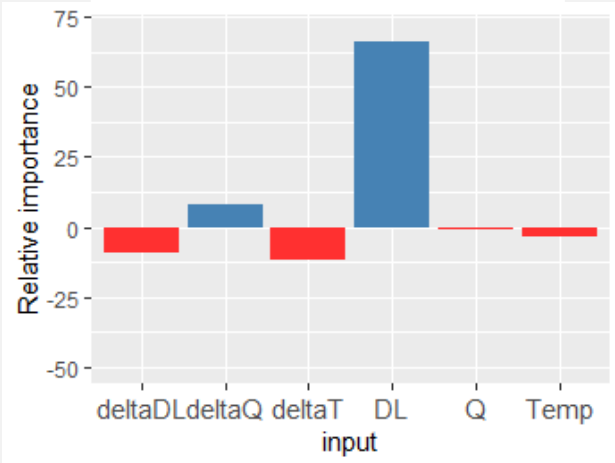


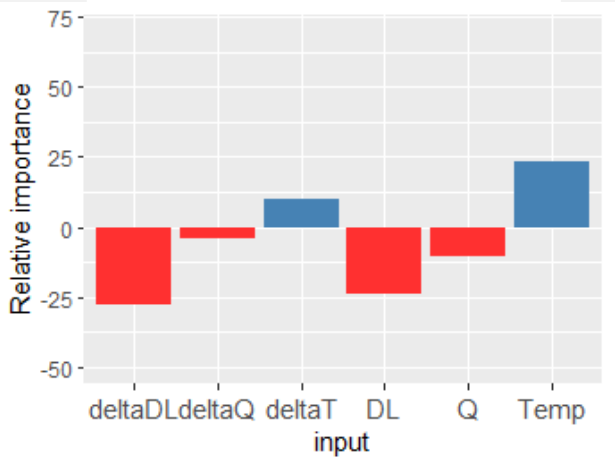
Probabilité du RN

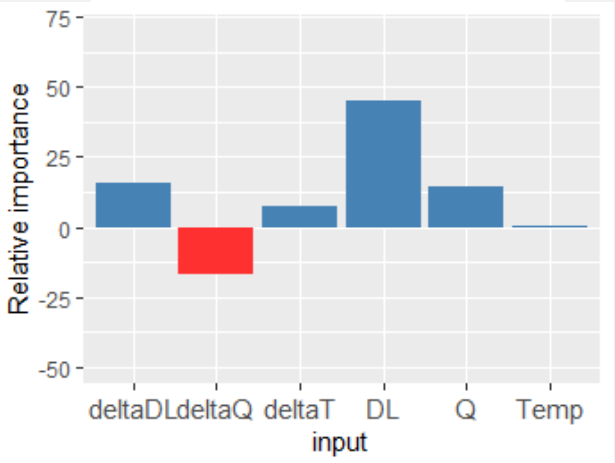
3



Probabilité du RN

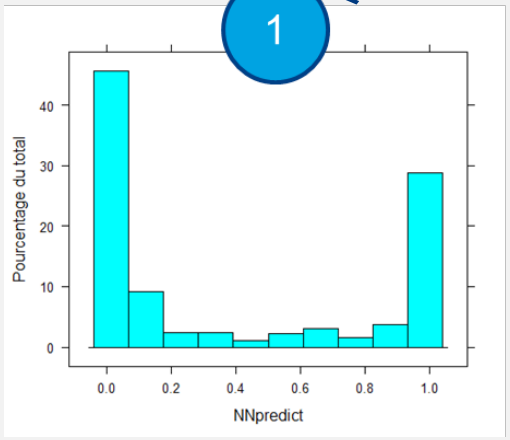


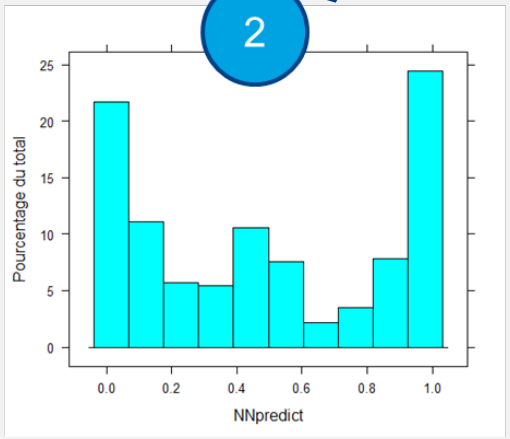


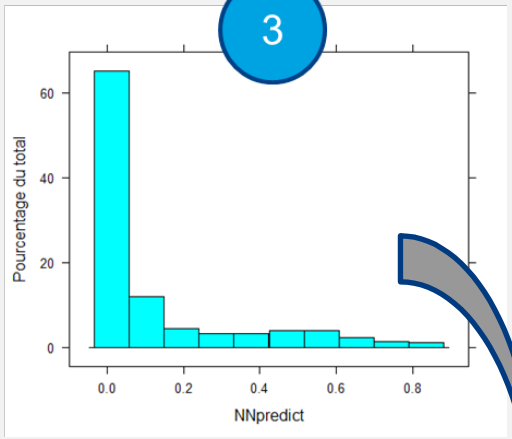


The flirtyShadBrain: évaluation de 3 calibration du modèle

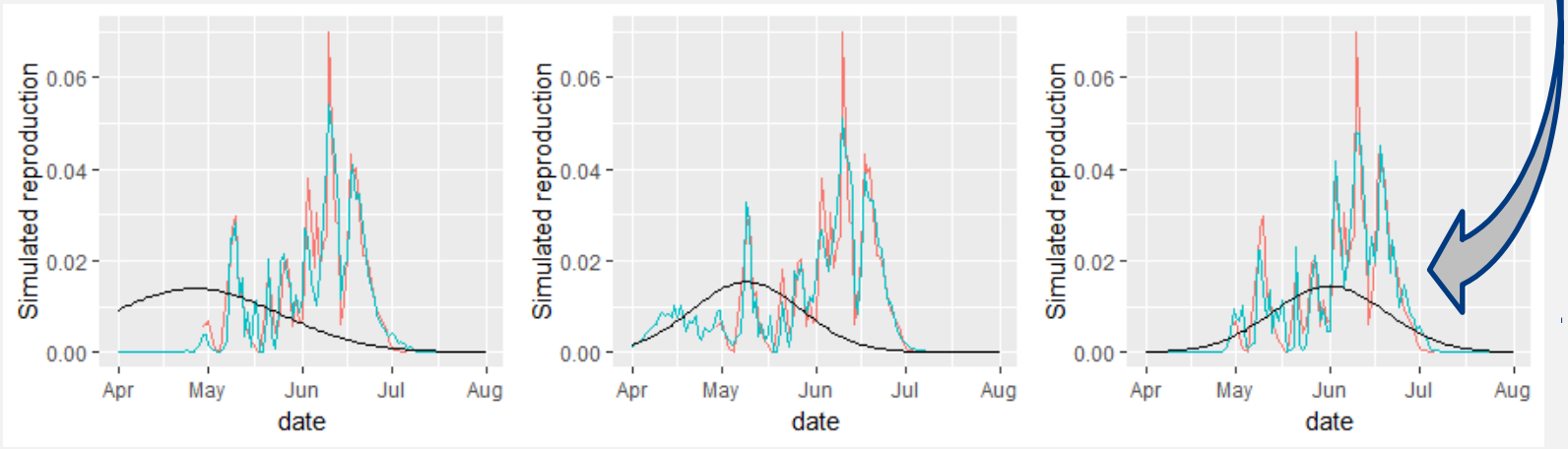
Graines de CMA-ES







30 jours
3 reproductions
Espacées de 2 jours

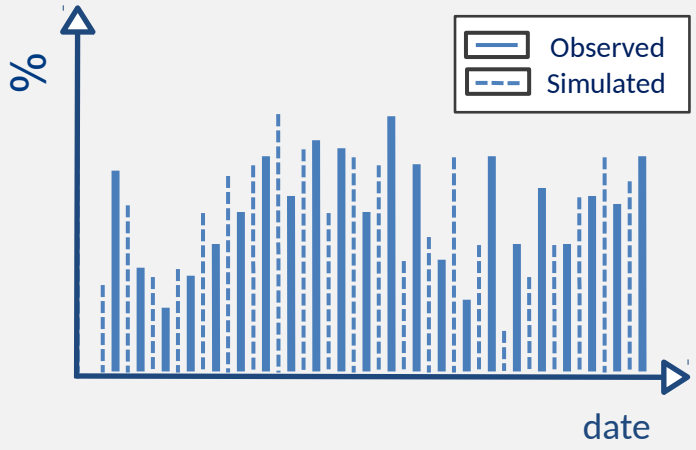


The flirtyShadBrain: évaluation de 3 calibration du modèle

R^2

1 2 3

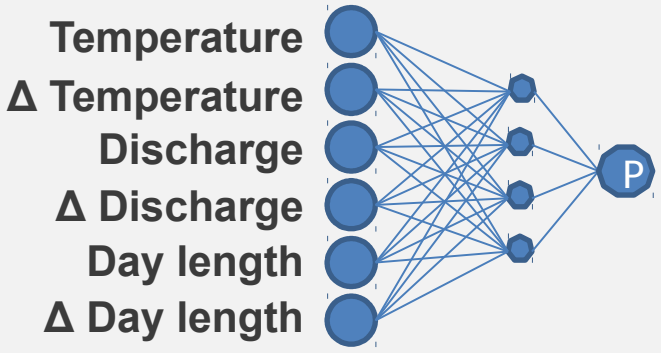
=



Olden's method

1 2 3

≠



flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

Le bilan

Plusieurs règles de décision difficile à caractériser,
mais qui aboutissent à une chronique de ponte relative similaire
→ biologiquement acceptable ou fonction objectif mal définie?

Les pistes de réflexion à explorer

1. Les conditions environnementales ne sont pas suffisamment discriminantes pour faire la différence entre différentes pondérations du réseau de neurones
2. Les contraintes biologiques agissent comme un lisseur ⎵ minimise les différences de réponses entre les calibrations du réseau de neurones

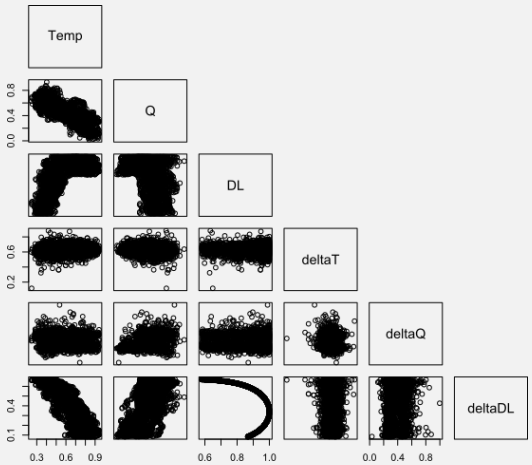
flirtyShadBrain: un modèle de reproduction simulée

Le bilan

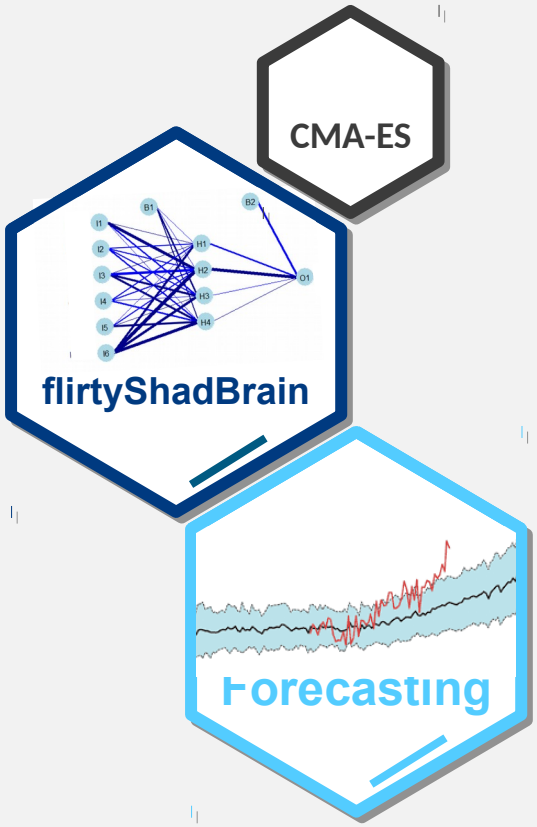
Plusieurs règles de décision difficile à caractériser,
mais qui aboutissent à une chronique de ponte relative similaire
→ biologiquement acceptable ou fonction objectif mal définie?

Les pistes de réflexion à explorer

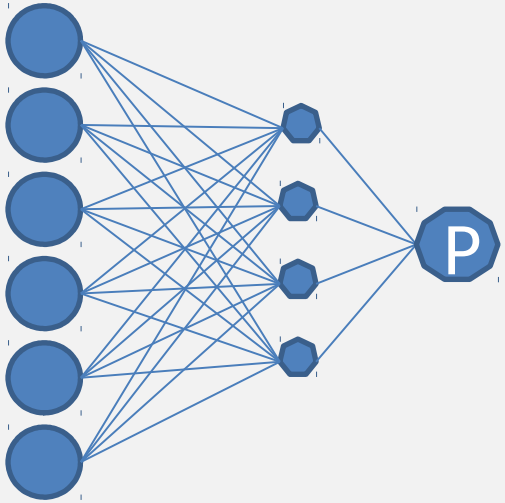
4. Le jeu d' apprentissage est trop petit… approche de validation croisée en cours (pouvoir prédictif)
5. Trop de minimums locaux ?
6. Modèle sur-paramétré, diminution des inputs
7. Les réseaux de neurones, pas le meilleur outil ?
8. Biologiquement acceptable?

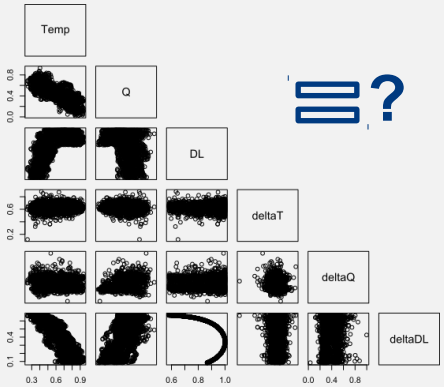


The flirtyShadBrain: impact du changement climatique



Temperature
Δ Temperature
Discharge
Δ Discharge
Day length
Δ Day length





« Oublie que t'as aucune chance, vas-y fonce ! On sait jamais, sur un malentendu ça peut marcher ! »

irstea
www.irstea.fr

AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine

Alexis Paumier
Doctorant à IRSTEA Bordeaux